

PAT-NO: JP405296168A

BEST AVAILABLE COPY

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05296168 A

TITLE: SCROLL COMPRESSOR

PUBN-DATE: November 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIIBAYASHI, MASAO

SUEFUJI, KAZUTAKA

MACHIDA, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04097545

APPL-DATE: April 17, 1992

INT-CL (IPC): F04C018/02, F04C029/00 , F04C029/02 , F04C029/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To attain compactness and light weight, and prevent the lowering of performance and the excess surface pressure of each bearing part generated in association with the increase of bearing load during high speed rotation.

CONSTITUTION: A fixed scroll 10 with a spiral lap erected on a disk shape end plate 10a is meshed with a turning scroll 1 provided only with a spiral lap, and the turning scroll 1 is held between the fixed scroll 10 and a static frame 16 screwed with the fixed scroll 10 so as to form a compression chamber. The lap center part of the turning scroll 1 is pierced with an eccentric shaft part 2b for driving the turning scroll 1, and an autorotation preventing mechanism part 4 for preventing the autorotation of the turning scroll 1 is disposed at the lap end part of the turning scroll 1. Performance can be thereby maintained high in a wide rotating speed range, and reliability can be improved.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-296168

(43)公開日 平成5年(1993)11月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 18/02	3 1 1 S	8311-3H		
	Y	8311-3H		
29/00	U	6907-3H		
29/02	3 1 1 D	6907-3H		
	3 6 1 A	6907-3H		

審査請求 未請求 請求項の数14(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-97545

(22)出願日 平成4年(1992)4月17日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 椎林 正夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 末藤 和孝

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 町田 茂

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

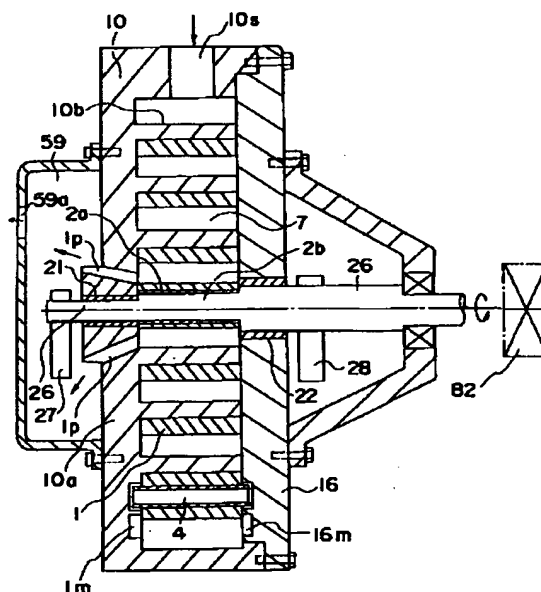
(54)【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57)【要約】

【目的】 小型化と軽量化を図り、高速回転時における軸受荷重の増加に伴う性能低下と各軸受部の面圧過大を防止する。

【構成】 円板状鏡板10aに渦巻状のラップを直立する固定スクロール10を、渦巻状のラップのみを備えた旋回スクロール1にかみ合わせ、固定スクロール10に螺着される静止フレーム16と固定スクロール10とにより旋回スクロール1を挟むようにして圧縮室を形成し、旋回スクロール1のラップ中央部に、旋回スクロール1を駆動する偏心軸部2bを貫通させ、旋回スクロール1のラップ終端部に、旋回スクロール1の自転を防止する自転防止機構部4を配設した。

【効果】 広い回転速度の範囲で性能を高く保持でき、かつ信頼性を向上できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定スクロールと旋回スクロールと該旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、前記旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して前記旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、円板状鏡板に一方の側面を固着した渦巻状のラップを有する固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、該旋回スクロールを挟みかつ前記円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項2】 固定スクロールと旋回スクロールと該旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、前記旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して前記旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、円板状鏡板に一方の側面を固着した渦巻状のラップを有する固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、該旋回スクロールを挟みかつ前記円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、前記旋回スクロールのラップ中央部に該旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けるとともに前記静止フレームを貫通する回転軸に連設し、前記旋回スクロールのラップ終端部に前記自転防止機構部を配設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項3】 固定スクロールと旋回スクロールと該旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、前記旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して前記旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、渦巻状のラップを有する固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、前記固定スクロールの一方の側面に当接し該固定スクロールに係止させる円板状鏡板と、前記旋回スクロールを挟みかつ該円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項4】 固定スクロールと旋回スクロールと該旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、前記旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して前記旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、渦巻状のラップを有する固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、前記固定スクロールの一方の側面に当接し該固定スクロールに係止させる円板状鏡板と、前記旋回スクロールを挟みかつ該円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、前記旋回スクロールのラップ中央部に該旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けると

とともに前記静止フレームを貫通する回転軸に連設し、前記旋回スクロールのラップ終端部に前記自転防止機構部を配設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項5】 固定スクロールと旋回スクロールと該旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、前記旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して前記旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、円板状鏡板に一方の側面を固着した渦巻状のラップを有する固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、該旋回スクロールを挟みかつ前記円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、前記旋回スクロールのラップ中央部に該旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けるとともに前記静止フレームを貫通する回転軸に連設し、前記旋回スクロールのラップ終端部に前記自転防止機構部を配設し、前記円板状鏡板及び前記静止フレームの少なくともいずれか一方の外側に第2の静止フレームにより背圧室を形成し該背圧室と連通する連通穴を前記いずれか一方に穿設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項6】 固定スクロールと旋回スクロールと該旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、前記旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して前記旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、渦巻状のラップを有する固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、前記固定スクロールの一方の側面に当接し該固定スクロールに係止させる円板状鏡板と、前記旋回スクロールを挟みかつ該円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、前記旋回スクロールのラップ中央部に該旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けるとともに前記静止フレームを貫通する回転軸に連設し、前記旋回スクロールのラップ終端部に前記自転防止機構部を配設し、前記円板状鏡板及び前記静止フレームの少なくともいずれか一方の外側に第2の静止フレームにより背圧室を形成し該背圧室と連通する連通穴を前記いずれか一方に穿設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項7】 密閉容器にスクロール圧縮要素部と電動機とをフレームで支承された回転軸に連設して収納するとともに、前記密閉容器室を前記フレームを介して上下に区画し、前記フレームの上方の固定スクロール及び旋回スクロールを内蔵した圧縮室と、該圧縮室の上方の吐出圧力が作用する高圧室と、前記フレームの下方の電動機周りの吸入圧力が作用する低圧室とを備えたスクロール圧縮機において、スクロール圧縮要素部は、円板状鏡板に渦巻状のラップを直立させて形成した固定スクロールと、該固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップよりなる旋回スクロールと、該旋回スクロールを挟みかつ前記円板状鏡板に対向させて静止フレームを前記固定スク

ロールに螺着して形成した圧縮室と、前記旋回スクロールのラップ中央部に設けられ前記円板状鏡板及び前記静止フレームを貫通する回転軸に連設する偏心軸部と、前記旋回スクロールのラップ終端部に配設された自転防止機構部とを具備し、前記旋回スクロールの自転を防止して前記固定スクロールに対し旋回運動させ、該固定スクロールのほぼ中心部にガスの吐出口と外周部に前記低圧室と連通する吸入口とを穿設したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項8】 回転軸に偏心孔を穿設し、旋回スクロールの旋回運動に伴い生じる遠心力を相殺するバランスイェイトを、前記旋回スクロールを挟む円板状鏡板と静止フレームのそれぞれの外側の前記回転軸に取り付けるとともに、該回転軸の先端部に配設した固定スクロール側のバランスイェイトの内部に径方向に伸びる放射状孔を形成し、該放射状孔と前記回転軸の偏心孔とを連通させ、該偏心孔を経由し遠心給油ポンプ作用により前記回転軸を支える軸受部に給油しかつ前記放射状孔を経由し低圧室に戻油することを特徴とする請求項7記載のスクロール圧縮機。

【請求項9】 偏心軸部は、旋回スクロールのラップ中央部を貫通するとともに円板状鏡板を貫通する回転軸と静止フレームを貫通する回転軸とに連設し、前記旋回スクロールの旋回運動に伴い生じる圧縮室のガス圧荷重を支える軸受部を、前記旋回スクロールを挟み前記円板状鏡板と前記静止フレームのそれぞれに取り付けたことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

【請求項10】 偏心軸部は、旋回スクロールの旋回運動に伴い生じる遠心力を相殺するバランスイェイトを、前記旋回スクロールを挟み円板状鏡板と静止フレームのそれぞれの外側の回転軸に取り付けていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

【請求項11】 旋回スクロールのラップ厚さを固定スクロールのラップ厚さより厚く形成したことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

【請求項12】 自転防止機構部は、旋回スクロールのラップ中央部とラップ終端部との間に少なくとも一つ追加されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

【請求項13】 旋回スクロールは、軸方向長さを固定スクロールのラップ高さより延長して設定され、前記固定スクロールのラップ高さに応じて軸方向長さを輪切り状に切断して形成されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

【請求項14】 請求項1～13のいずれか1項記載のスクロール圧縮機を用いたオイルレススクロール圧縮機において、少なくとも偏心軸部は、オイルレス軸受で支

承されていることを特徴とするオイルレススクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空気用途や冷凍空調用・冷蔵庫用等の冷媒用圧縮機に係り、特に小型化しかつ高速回転するのに好適なスクロール圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のスクロール圧縮機においては、特開平3-237202号公報に記載されているように、旋回スクロールの鏡板部の軸方向の両側に螺旋状のラップを直立させ、各々の旋回側のラップに組合った二組の固定スクロールを有するいわゆるツイン式スクロール流体機械が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術においては、旋回スクロールの自転を防止する自転防止機構部がラップ巻き終り部よりさらに外方向の鏡板外周部に位置しているため、圧縮機の外形が大きくなるという問題がある。また、旋回側の鏡板自体が比較的肉厚に形成され、旋回スクロール全体の重量が重くなり、駆動周波数の60Hz前後の低速、中速回転領域では、旋回スクロールの旋回運動に伴う遠心力は小さいが、駆動周波数が180Hzなどに高速回転されると、遠心力の増大に伴い各軸受部に作用する荷重が増大する。従って、高速回転では、軸受部の軸受損失の増加に伴う性能低下が問題となる。また、軸受荷重の増加に伴い軸受部の温度が上昇し限界値に接近するなど信頼性も低下する。

【0004】本発明の目的は、小型化と軽量化とを図り、また、高速回転時における軸受荷重の増加に伴う性能低下と各軸受部の面圧過大による信頼性の低下を防止できるスクロール圧縮機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、本発明に係るスクロール圧縮機は、固定スクロールと旋回スクロールと旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して旋回スクロールを固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、円板状鏡板に一方の側面を固着した渦巻状のラップを有する固定スクロールと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成した構成とする。

【0006】そして固定スクロールと旋回スクロールと旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、旋回スクロールを回転軸に連設する偏心軸部に係合し、自転を防止して旋回スクロールを前記固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、円板状鏡板に一方の側面を固着した渦巻状のラップを有する固定スクロー

5

ルと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、旋回スクロールのラップ中央部に旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けるとともに静止フレームを貫通する回転軸に連結し、旋回スクロールのラップ終端部に自転防止機構部を配設した構成でもよい。

【0007】また固定スクロールと旋回スクロールと旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、旋回スクロールを回転軸に連結する偏心軸部に係合し、自転を防止して旋回スクロールを固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、渦巻状のラップを有する固定スクロールと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、固定スクロールの一方の側面に当接し固定スクロールを係止させる円板状鏡板と、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成した構成でもよい。

【0008】さらに固定スクロールと旋回スクロールと旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、旋回スクロールを回転軸に連結する偏心軸部に係合し、自転を防止して旋回スクロールを固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、渦巻状のラップを有する固定スクロールと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、固定スクロールの一方の側面に当接し固定スクロールを係止させる円板状鏡板と、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、旋回スクロールのラップ中央部に旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けるとともに静止フレームを貫通する回転軸に連結し、旋回スクロールのラップ終端部に自転防止機構部を配設した構成でもよい。

【0009】そして固定スクロールと旋回スクロールと旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、旋回スクロールを回転軸に連結する偏心軸部に係合し、自転を防止して旋回スクロールを固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、円板状鏡板に一方の側面を固着した渦巻状のラップを有する固定スクロールと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、旋回スクロールのラップ中央部に該旋回スクロール駆動する偏心軸部を設けるとともに静止フレームを貫通する回転軸に連結し、旋回スクロールのラップ終端部に自転防止機構部を配設し、円板状鏡板及び静止フレームの少なくともいずれか一方の外側に第2の静止フレームにより背圧室を形成し背圧室と連通する連通穴をいずれか一方に穿設した構成でもよい。

【0010】また固定スクロールと旋回スクロールと旋回スクロールの自転防止機構部とを備え、旋回スクロ

6

ルを回転軸に連結する偏心軸部に係合し、自転を防止して旋回スクロールを固定スクロールに対し旋回運動させるスクロール圧縮機において、渦巻状のラップを有する固定スクロールと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップを有する旋回スクロールと、固定スクロールの一方の側面に当接し固定スクロールを係止させる円板状鏡板と、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板に対向して設けられた静止フレームとにより圧縮室を形成し、旋回スクロールのラップ中央部に旋回スクロールを駆動する偏心軸部を設けるとともに静止フレームを貫通する回転軸に連結し、旋回スクロールのラップ終端部に自転防止機構部を配設し、円板状鏡板及び静止フレームの少なくともいずれか一方の外側に第2の静止フレームにより背圧室を形成し背圧室と連通する連通穴をいずれか一方に穿設した構成でもよい。

【0011】さらに密閉容器にスクロール圧縮要素部と電動機とをフレームで支承された回転軸に連結して収納するとともに、密閉容器室をフレームを介して上下に区画し、フレームの上方の固定スクロール及び旋回スクロールを内蔵した圧縮室と、圧縮室の上方の吐出圧力が作用する高圧室と、フレームの下方の電動機周りの吸入圧力が作用する低圧室とを備えたスクロール圧縮機において、スクロール圧縮要素部は、円板状鏡板に渦巻状のラップを直立させて形成した固定スクロールと、固定スクロールにかみ合う渦巻状のラップよりなる旋回スクロールと、旋回スクロールを挟みかつ円板状鏡板と対向させて静止フレームを固定スクロールに螺着して形成した圧縮室と、旋回スクロールのラップ中央部に設けられ円板状鏡板及び静止フレームを貫通する回転軸に連結する偏心軸部と、旋回スクロールのラップ終端部に配設された自転防止機構部とを具備し、旋回スクロールの自転を防止して固定スクロールに対し旋回運動させ、固定スクロールのほぼ中心部にガスの吐出口と外周部に低圧室と連通する吸入口とを穿設した構成でもよい。

【0012】そして回転軸に偏心孔を穿設し、旋回スクロールの旋回運動に伴い生じる遠心力を相殺するバランスウェイトを、旋回スクロールを挟む円板状鏡板と静止フレームのそれぞれの外側の回転軸に取り付けるとともに、回転軸の先端部に配設した固定スクロール側のバランスウェイトの内部に径方向に伸びる放射状孔を形成し、放射状孔と回転軸の偏心孔とを連通させ、偏心孔を経由し遠心給油ポンプ作用により回転軸を支える軸受部に給油しかつ放射状孔を経由し低圧室に戻油する構成でもよい。

【0013】また偏心軸部は、旋回スクロールのラップ中央部を貫通するとともに円板状鏡板を貫通する回転軸と静止フレームを貫通する回転軸とに連結し、旋回スクロールの旋回運動に伴い生じる圧縮室のガス圧荷重を支える軸受部を、旋回スクロールを挟む円板状鏡板と静止フレームのそれぞれに取り付けた構成でもよい。

【0014】さらに偏心軸部は、旋回スクロールの旋回運動に伴い生じる遠心力を相殺するバランスウェイトを、旋回スクロールを挟み円板状鏡板と静止フレームのそれぞれの外側の回転軸に取り付けている構成でもよい。

【0015】そして旋回スクロールのラップ厚さを固定スクロールのラップ厚さより厚く形成した構成でもよい。

【0016】また自転防止機構部は、旋回スクロールのラップ中央部とラップ終端部との間に少なくとも一つ追加されている構成でもよい。

【0017】さらに旋回スクロールは、軸方向長さを固定スクロールのラップ高さより延長して設定され、固定スクロールのラップ高さに応じて軸方向長さを輪切り状に切断して形成されている構成でもよい。

【0018】そしてオイルレススクロール圧縮機においては、請求項1～13のいずれか1項記載のスクロール圧縮機を用い、少なくとも偏心軸部は、オイルレス軸受で支承されている構成とする。

【0019】

【作用】本発明によれば、旋回スクロールは、鏡板部を持たないで渦巻状のラップのみを有し、そのラップ中央部には、旋回スクロールを駆動する偏心軸部をラップ中央部を貫通するように備え、一方、旋回スクロールのラップ終端部には旋回スクロールの自転を防止する自転防止機構部を配設しているため、旋回スクロールの外形は、そのラップ終端部の外形で決定される。また、前記従来技術ではスクロールのラップ間の漏れ流路が軸方向においてはラップ先端面（ラップ歯先面と歯底面）が各々2箇所の合計4箇所、半径方向（ラップ歯側面）も4箇所と多い。これに対して、本発明によれば、漏れ流路が軸方向においてはラップ両側の先端面（ラップ歯先面のみ）の2箇所であり、半径方向（ラップ歯側面）も2箇所となつて、漏れ流路が半分に減少される。この漏れ流路の半減化は、油を使わないオイルレススクロール圧縮機にとって性能面で好適な構造となる。また、旋回スクロールが小形化しひいては軽量化され、その結果圧縮機全体として小形化と軽量化がはかられる。駆動周波数の180Hz前後の高速回転領域では、旋回スクロールの旋回運動に伴う遠心力は従来機に対して数分の一と小さくなり、各軸受部に作用する荷重も低くなる。従って、高速回転時では、軸受部の軸受損失の低下に伴い性能が向上する。また、軸受荷重の低下に伴い軸受部の温度もより低くなるなど信頼性も向上する。さらに、駆動周波数の高速限界がより高まって、本発明が高速回転用圧縮機として好適な特性を備えているものとなる。また、旋回スクロールは端板レスの柱状の形状と単純な構造となり、旋回スクロールの材料がアルミ合金を使用した場合は温間鍛造による加工法が容易になるなど、量産に適した構造となる。このほか、旋回スクロールの両側

の端板にはスラスト荷重が作用しないため、その部分での軸受損失が零となり、高性能化を図ることができる。さらに、スラスト荷重のキャンセル構造の利点などにより、オイルレススクロール圧縮機として適正な特性を具備している。

【0020】

【実施例】本発明の一実施例を図1～図3を参照しながら説明する。図1は、旋回スクロール1のラップ中央部1aとラップ終端部1cには、偏心回転軸機構2、4を組込み可能な球根形状を備えた端板レスの旋回スクロールの平面図である。旋回スクロール1の形状は、ラップ中央部1aとラップ終端部1cを除いて、インボリュート曲線あるいはこれに近似の曲線に形成されている。図2は、本発明の圧縮要素部を示す縦断面図である。円板状鏡板10aに旋回スクロール1のラップ形状と同じ渦巻状のラップ10bの一方の側面を固着して直立する固定スクロール10を備え、渦巻状のラップのみを備えた旋回スクロール1を固定スクロール10とかみ合わせ、固定スクロール10に螺着する静止フレーム16を固定スクロール10とともに、旋回スクロール1を挟むようにして圧縮室7を形成する構成している。旋回スクロール1のラップ中央部1aには、旋回スクロール1を駆動する偏心軸部2bと軸受部2aをラップ中央部1aに貫通するように備える。一方、旋回スクロール1のラップ終端部1cには旋回スクロール1の自転を防止する自転防止機構部4として、ピン部4bと軸受部4aを、また、円板状鏡板10a及び静止フレーム16側にはピン部4bと軸受部4aとに係合する環状の溝部1m、16mを形成する。旋回スクロール1の旋回運動に伴い生じる圧縮室7のガス圧荷重を支える推力軸受としての軸受部21、22を、旋回スクロール1を両端部で挟みこんだ固定スクロール10の円板状鏡板10aと静止フレーム16の中央部に取り付けるとともに、両軸受部21、22で回転軸26を軸支し、回転軸26に旋回スクロール1を駆動する偏心軸部2bが連結しており、偏心軸部2bを軸支する軸受部2aが旋回スクロール1の中央部を貫通するように設けられている。これらの軸受部21、22に作用する荷重は、ラップ部にかかるガス圧荷重の半分が負荷荷重となる。このように、両持ち構造とすることによりスクロールには転覆モーメント（転倒モーメント）が作用せず、その分軸受にかかる負担も軽減できる。また、旋回スクロール1の旋回運動に伴い生じる遠心力を相殺するためのバランスウェイト27、28を、旋回スクロール1を両端部で挟みこんだ固定スクロールとフレーム側の回転軸26に取り付けている。この構造により、軸系の挙動の安定性が向上し、圧縮機の低振動化と高速化とがさらにはかれ、圧縮室又は圧縮機内部に油を用いないオイルレススクロール圧縮機を構成する上で適正な構造となる。図3は、固定スクロール10と旋回スクロール1とを組合せた横断面図である。ガス

吸い込み口10sを固定スクロール10の外周に、吐出孔1pを固定スクロール10の円板状鏡板部10aの中央部に設けてある。図2に示すように、吐出孔1p内のガスは高圧室59を出て、さらに吐出口59aを経由して外部に導かれる。図3の図中に示した E_{th} は旋回スクロール1の旋回半径を意味する。旋回スクロール1のラップ厚さ t_s と固定スクロール10のラップ10bの厚さ t_k を、 $t_k < t_s$ 、例えば t_s を t_k の1.5~2倍に異ならせた方が好ましい。これにより、端板レスの旋回スクロール1のラップ部自体の剛性を向上できる効果を得られる。

【0021】本発明の他の実施例を図4~図10を参照しながら説明する。図4は、旋回スクロール1の縦断面図である。端板レスの旋回スクロール1のラップ部の高さ h_0 （基準高さ）に対して温度などの変形を考慮して、吸入側の軸方向隙間 r_s と吐出側の軸方向隙間 r_d を $r_s < r_d$ となるように異ならせるため、ラップ先端面をテーパ形状としている。図5は、図3の実施例に対して自転防止機構4をさらにラップ中央部とラップ終端部との間に二組み追加した実施例である。これにより、旋回スクロールの自転防止を確実にすることができる。

【0022】図6は本発明の他の実施例を示す。旋回スクロール1のラップ中央部には、旋回スクロール1を駆動する偏心軸部2をラップ中央部に貫通するように備え、一方、旋回スクロール1のラップ終端部1cには、回転軸26と同期して回転する副軸36と副軸36に連設する副偏心軸部36bとよりなり旋回スクロール1の自転を防止する自転防止機構部を配設し、端板レスの旋回スクロール1をラップ中央部及びラップ終端部の偏心回転軸機構38で駆動する構成を示す。本構成により、ラップの内周部と外周部とで旋回スクロールを駆動するため、駆動部の負荷軽減が図られる。回転軸26と偏心回転軸機構38の同期は、歯車46、47を介してタイミングVベルト39による駆動手段などがある。副偏心軸部36bの駆動手段としては、補助モータ（図示せず）を用いて直接駆動する手段もある。

【0023】図7は本発明の他の実施例を示し、図2に対して、ラップ端面にシール手段（チップシール）1dを付加した圧縮要素部の縦断面図である。自転防止機構部4の静止側の溝部1m、16mの周囲71、72に自己潤滑性機能を有する表面処理をほどこして、その部分の摺動特性の向上を図っている。固定スクロール10の円板状鏡板10aと静止フレーム16とに設けた細孔（連通穴）67により圧縮途中の圧力である中間圧力 P_m をその反ラップ側の空間（背圧室）52、53に導いている。回転軸の貫通部には圧力をシールするOリングなどのシール手段63a、63b、63cを設けてある。空間52、53は、第2の静止フレーム51、56により形成され背圧により円板状鏡板10a及び静止フレーム16の変形を低減する構成であり、円板状鏡板1

0aと静止フレーム16の少なくともいずれか一方側に設けた構成でもよい。

【0024】図8は、本発明を密閉型のスクロール圧縮機に適用した場合の全体構成を示す縦断面図である。密閉容器80内の上に圧縮要素部100が、下方に電動機部82が収納されている。そして、密閉容器80内は上部室81a（吐出室）と低圧室となる電動機室82bとに区画されている。なお、密閉容器底部に油溜り85が設けられている。図中に示す実線矢印は冷媒ガスの流れ方向、破線矢印は油の流れ方向を示す。圧縮要素部100では固定スクロール10と静止フレーム16とで旋回スクロール1を挟みこんで互にかみ合せて圧縮室（密閉空間）7を形成している。固定スクロール10には中心部に開口する吐出口1pを、静止フレーム16の外周部には低圧室82bと連通する吸入口16cを設けている。吸入管88よりガスを吸入し、電動機82の周囲を通して吸入口16cを経由して吸入室1fに至る。さらに冷媒ガスは、圧縮要素部100の各部1、10、16で形成される圧縮空間7を中心に向けて移動させ容積を減少させて冷媒ガスを圧縮し、吐出口より圧縮ガスを上部室81aに吐出し、吐出管87を経由し器外に吐出する構成としている。回転軸26内に偏心孔26aを穿設し、旋回スクロール1の旋回運動に伴い生じる遠心力を相殺するためのバランスウェイト27、28を、旋回スクロール1を両端部で挟みこんだ固定スクロール10側と静止フレーム16側の回転軸26に取り付けてある。回転軸26の先端部に配設した固定スクロール1側のバランスウェイト27の内部に径方向に伸びる放射状孔27aを形成し、放射状孔27aと回転軸26内の偏心孔26aとを連通させ、両者の孔27a、26aによる遠心給油ポンプ作用で回転軸26を支える軸受部21、22、2aに給油できるようにしている。偏心孔26aと各軸受部21、22、2aとは横穴89（89a、89b）で連通しており、その横穴89で給油する。回転軸26の先端部を囲ったハウジング部110内の油室110aは、この油室110aと低圧室82bとをつないでいる油戻し管112により、油溜り85へ戻る。本実施例では、固定スクロール10及び静止フレーム16には鋳鉄系材料を用い、旋回スクロール1の材料にはアルミ合金系材料を用いて、より一層高速化を図っている。このようにして、油は密閉容器1の下部の油溜り85に落下し、再び各軸受部に供給される。図9は、柱状の旋回スクロール96の全体を示す斜視図である。旋回スクロール96は、ラップ中央部96aとラップ終端部96bとに偏心回転軸機構を組み込み可能な球根形状を備えた端板レスの構成をしており、軸方向 L_0 長さを、これと相対する固定スクロールのラップ高さ h_0 （図4参照）より延長して設定し、柱状の旋回スクロール96を固定スクロールのラップ高さに応じて旋回スクロールの軸方向長さ L_0 を L_1 、 L_2 、 L_3 などに輪切り状に切断して端板

レスの旋回スクロールを形成できるようにしている。これによりラップの高さを容易に変更でき、容量の大きいスクロール圧縮機へ適用拡大が図れる。なお、旋回スクロールに軽量材質であるアルミニウム合金を使用することにより、圧縮機の高速化のために有利となる。すなわち、旋回軸受部に作用する遠心力の軽減化に伴う軸受損失の低下など性能向上や信頼性向上にさらに一層有効となる。

【0025】図10は、固定スクロールを円板状鏡110と渦巻状のラップ112とに分割した実施例である。すなわち、渦巻状のラップ112を有する固定スクロールと、図5に示すようにラップ112と180度位相をずらしてかみ合わせた渦巻状のラップ1aを有する旋回スクロール1とを備え、円板状鏡110と静止フレーム116の一对のフレームにより固定スクロール及び旋回スクロールを挟むように構成したものである。円板状鏡110と静止フレーム116とにラップ112の両側面が嵌入できる溝110c、116cを形成してある。溝110c、116cは、スクロール曲線と同様に渦巻形状となっている。本構成により、静止フレーム116の位置決めが容易となってスクロール圧縮要素部である固定スクロールと旋回スクロールの組立て性が向上できる効果がある。図10は、圧縮機あるいは圧縮室に潤滑油を用いない、いわゆるオイルレススクロール圧縮機としての構造を示してある。

【0026】本発明では、図8に示すように、圧縮機内の各軸受に潤滑油冷却を用いて説明したが、圧縮機内部あるいは圧縮室のみに潤滑油を用いないオイルレス軸受を採用し、いわゆるオイルレススクロール圧縮機としても適用をはかれるようにしたもので、同様な作用と効果が得られる。

【0027】本発明によれば次の効果がある。

(1) 駆動周波数が180Hzなどの高速回転時においても、旋回スクロールの軽量化構造により軸受荷重が大幅に低減され、軸受損失の低下に伴う圧縮機の性能を高く保持できる。

【0028】(2) 遠心力の低下と軸受荷重の大幅低減により、特に高速域での軸受部の温度低下と振動の減少によって、圧縮機の信頼性が向上する。

【0029】(3) 旋回スクロールはラップのみので、径方向のガス圧荷重によるラップ根本部に根本応力が生じない。このため、ラップ自体の信頼性が高まる。

【0030】(4) 旋回スクロールの材料がアルミ合金を使用した場合には温間鍛造による加工法が容易になるなど、量産に適した構造となる。このように、より生産コストが安価にできるという効果がある。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、旋回スクロールを軽量

化したため旋回による遠心力と軸受荷重の低減が図られ、高速回転でも軸受損失と軸受部の温度とが低減して性能を高く保持できるとともに信頼性が向上する。また旋回スクロールをラップのみで形成したため、径方向のガス圧荷重によるラップ根本の応力の発生が防止され、ラップの信頼性が向上するとともに量産に適した生産コストが低減する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す旋回スクロールの平面図である。

【図2】本発明の圧縮要素部を示す縦断面図である。

【図3】本発明の固定スクロールと旋回スクロールとの組合せを示す横断面図である。

【図4】本発明の旋回スクロールの他の実施例を示す縦断面図である。

【図5】本発明の固定スクロールと旋回スクロールとの組合せの他の実施例を示す横断面図である。

【図6】本発明の圧縮要素部の他の実施例を示す縦断面図である。

【図7】本発明の圧縮要素部の他の実施例を示す縦断面図である。

【図8】本発明を適用した密閉形スクロール圧縮機の縦断面図である。

【図9】本発明の旋回スクロールの他の実施例を示す斜視図である。

【図10】本発明の圧縮要素部の他の実施例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 旋回スクロール

1m 環状溝

2b 偏心軸部

4 自転防止機構部

7 圧縮室

10 固定スクロール

10a 円板状鏡板

16 静止フレーム

21 軸受部

22 軸受部

27 バランスウェイト

28 バランスウェイト

51 第2の静止フレーム

52 空間(背圧室)

53 空間(背圧室)

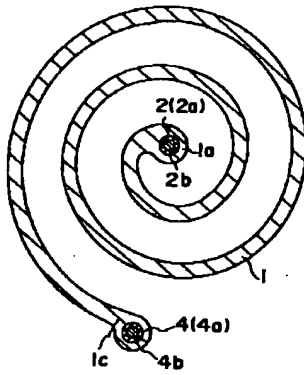
56 第2の静止フレーム

80 密閉容器

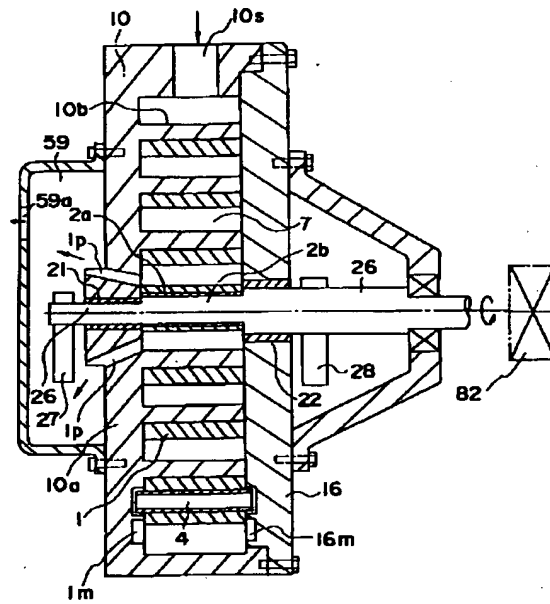
82 電動機

85 油溜り

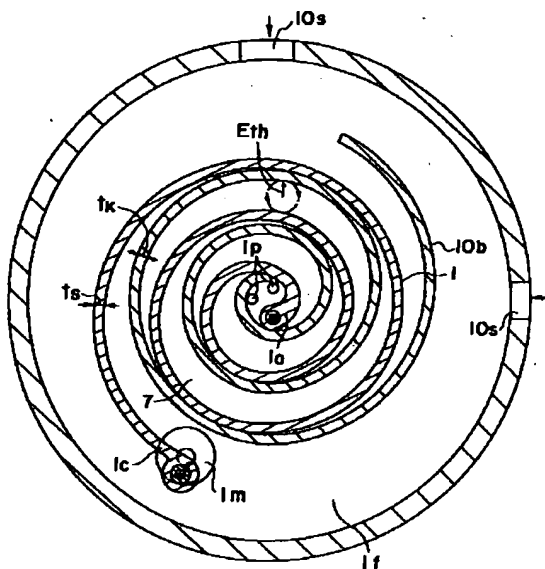
【図1】



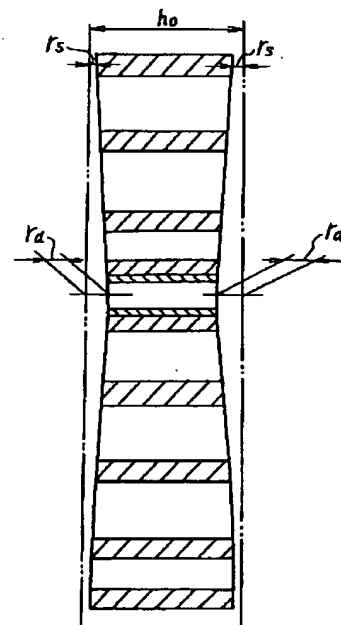
【図2】



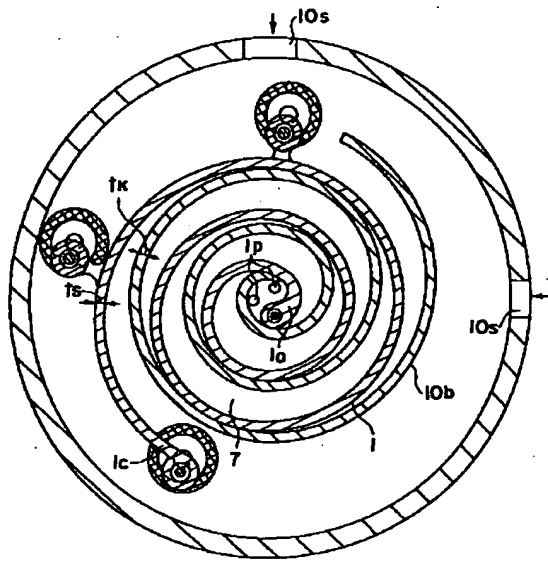
【図3】



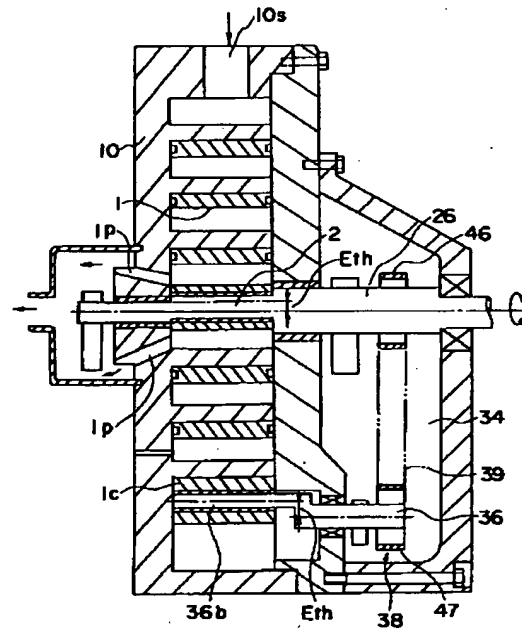
【図4】



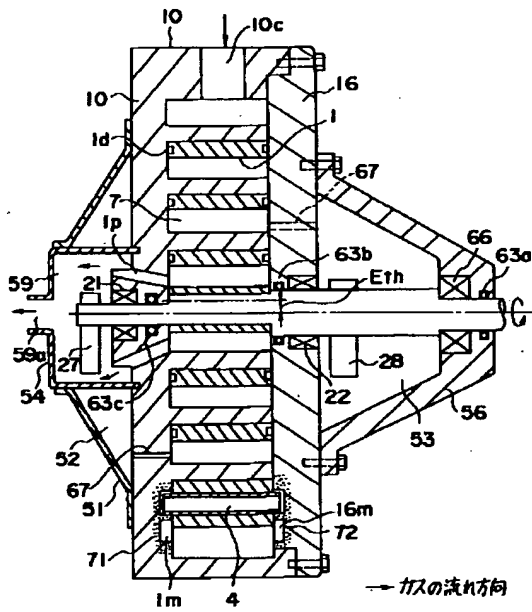
【図5】



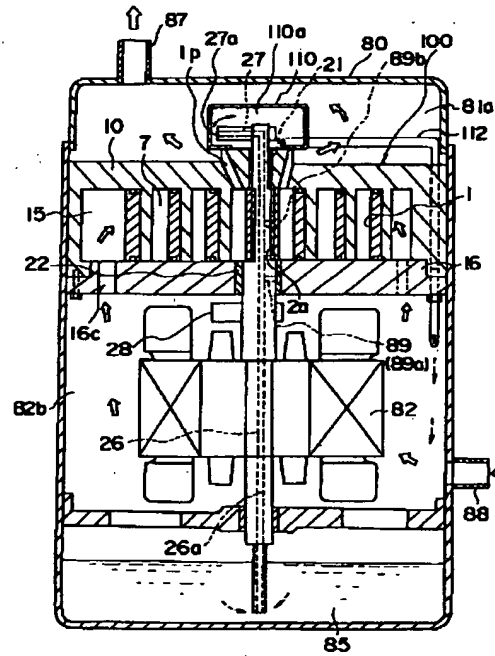
【図6】



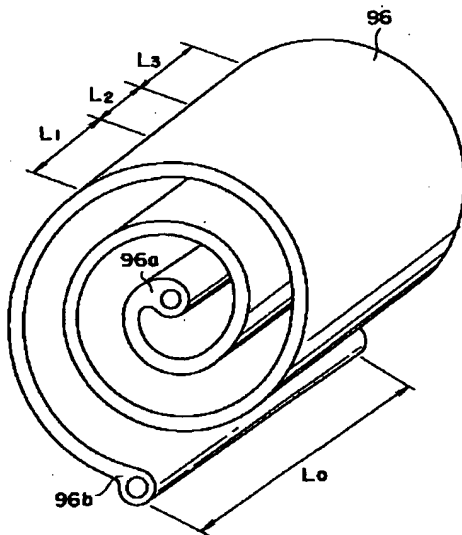
【図7】



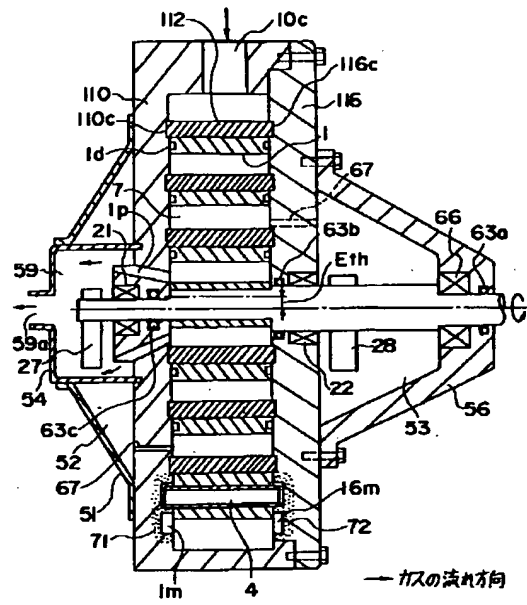
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.